

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06193534 A**

(43) Date of publication of application: **12.07.94**

(51) Int. Cl.

F02P 3/04

F02P 7/03

(21) Application number: **04344841**

(22) Date of filing: **24.12.92**

(71) Applicant: **NIPPONDENSO CO LTD**

(72) Inventor:
KAMIYA ARIHIRO
TANAKA YASUMITSU

(54) **IGNITION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

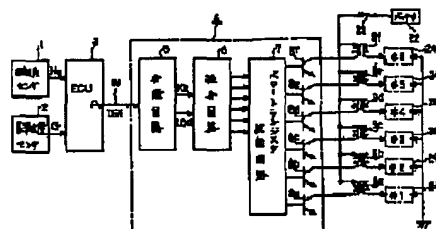
ignition plugs 24a-24f based on each pulse signals.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an ignition control device for an internal combustion engine which is designed to reduce the number of signal conductor and perform high-precise control of ignition through prevention of the occurrence of a deviation in a phase between an ignition timing pulse signal and a cylinder discriminating pulse signal.

CONSTITUTION: A rotation angle sensor 1 and a reference position sensor 2 are connected to an ECU 3 and an igniter 4 is connected thereto through a signal conductor W. Ignition plugs 24a-24f are connected to the igniter 4 through ignition coils 9a-9f. The ECU 3 is operated to generate a multiplexed ignition pulse signal IGT through multiplexing of cylinder discrimination information and ignition timing information and the multiplexed ignition pulse signal IGT is outputted through the signal conductor. The multiplexed ignition pulse signal IGT is separated into a cylinder discrimination pulse signal and an ignition timing pulse signal by means of the igniter 4, by which ignition coils 9a-9f are caused to generate the generation of a high voltage so as to cause ignition operation of



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-193534

(43) 公開日 平成6年(1994)7月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 P	3/04	3 0 3 D		
		G		
	7/03	F		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平4-344841

(22) 出願日 平成4年(1992)12月24日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 神谷 有弘

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 田中 泰充

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

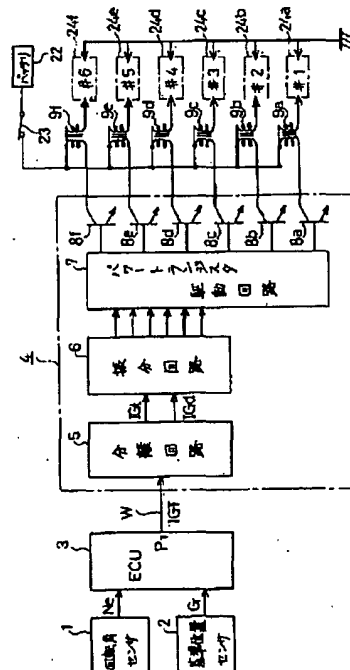
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 内燃機関用点火制御装置

(57) 【要約】

【目的】 信号線の削減を図るとともに、点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号との位相ズレを防止して高精度な点火制御を行うことができる内燃機関用点火制御装置を提供する。

【構成】 ECU 3には、回転角センサ1及び基準位置センサ2が接続されるとともに信号線Wを介してイグナイタ4が接続されている。イグナイタ4には、イグニションコイル9a～9fを介して点火プラグ24a～24fが接続されている。ECU 3は、気筒判別情報と点火時期情報とを多重化して多重化点火パルス信号IGTを生成し、その多重化点火パルス信号IGTを信号線Wを介して出力する。イグナイタ4は、多重化点火パルス信号IGTを気筒判別パルス信号及び点火時期パルス信号に分離し、各パルス信号に基づいて点火プラグ24a～24fを点火動作させるべく、イグニションコイル9a～9fに高電圧を発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多気筒内燃機関の各気筒毎に設けられ、イグニッションコイルによる高電圧に伴い点火動作する点火プラグと、

内燃機関の回転基準位置及び回転角度を検出するための回転センサと、

前記回転センサの検出信号に基づき、点火気筒を判別する気筒判別手段と、

前記回転センサの検出信号に基づき、前記点火プラグの点火時期を算出する点火時期算出手段と、

前記気筒判別手段による気筒判別情報と、前記点火時期算出手段による点火時期情報とを多重化して多重化パルス信号を生成し、その多重化パルス信号を共通の信号線を介して出力する多重化パルス信号出力手段と、

前記信号線により前記多重化パルス信号出力手段に接続され、前記多重化パルス信号出力手段からの多重化パルス信号を気筒判別パルス信号及び点火時期パルス信号に分離し、各パルス信号に基づいて前記点火プラグを点火動作させるべく、前記イグニッションコイルに高電圧を発生させるイグナイタとを備えたことを特徴とする内燃機関用点火制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、内燃機関用点火制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、内燃機関（エンジン）の高性能化に伴いディストリビュータを廃止した点火制御装置が製品化されている。このような点火制御装置では、ディストリビュータにて生じる点火エネルギー損失を防止したり、高回転域における点火制御精度を向上させたりすることができるという効果がある。

【0003】 又、近年では、小型化及び低コスト化を実現させるために、信号線の削減（ワイヤ本数の削減）が要望されている。そこで、特開平2-267346号公報の点火制御装置では、電子制御ユニットにて点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号とを演算し、その各パルス信号をイグナイタに出力する際、複数気筒の点火時期パルス信号を多重化させて一本の信号線にて送出するとともに、同じく複数気筒の気筒判別パルス信号を多重化させて一本の信号線にて送信するように構成されていた。

【0004】 つまり、同公報の点火制御装置では、点火時期パルス信号及び気筒判別パルス信号を生成し出力するための電子制御ユニットと、イグナイタとが少なくとも二本の信号線で接続されていた。そして、点火時期パルス信号専用の信号線を介してイグナイタに入力される点火時期パルス信号と、気筒判別パルス信号専用の信号線とを介してイグナイタに入力される気筒判別パルス信号とに基づいて、イグナイタが点火プラグの点火動作を

制御するようになっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記公報の点火制御装置では、点火時期パルス信号を送出するための信号線と、気筒判別パルス信号を送出するための信号線とが別個に設けられるため、以下のような問題を生じる。

【0006】 つまり、各パルス信号に専用の信号線を設けたことにより、電子制御ユニット及びイグナイタの配置状態や、気筒数等の如何にかかわらず、最低二本の信号線が必要となる。そして、信号線が複数本になると、各信号線の長さの違いや、信号線の製品としての特性のばらつきが影響を及ぼし、信号線を介して送出される各パルス信号に位相ズレが生じてしまう。その結果、イグナイタにて点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号とがズレたまま処理され、点火時期制御の精度が悪化するという問題を招く。又、信号線が複数本になると、各信号線の両端に設けられた入出力ポート（回路）や、各信号線の途中に設けられるフィルタ回路も信号線に合わせて増設され、それら回路の特性のばらつき（例えば、フィルタ回路のL成分やC成分の特性のばらつき）も、送出パルス信号に悪影響を及ぼす原因となる。

【0007】 この発明は、上記問題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、信号線の削減を図るとともに、点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号との位相ズレを防止して高精度な点火制御を行うことができる内燃機関用点火制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、この発明の内燃機関用点火制御装置は、図13に示すように、多気筒内燃機関M1の各気筒毎に設けられ、イグニッションコイルM2による高電圧に伴い点火動作する点火プラグM3と、内燃機関M1の回転基準位置及び回転角度を検出するための回転センサM4と、前記回転センサM4の検出信号に基づき、点火気筒を判別する気筒判別手段M5と、前記回転センサM4の検出信号に基づき、前記点火プラグM3の点火時期を算出する点火時期算出手段M6と、前記気筒判別手段M5による気筒判別情報と、前記点火時期算出手段M6による点火時期情報とを多重化して多重化パルス信号を生成し、その多重化パルス信号を共通の信号線M7を介して出力する多重化パルス信号出力手段M8と、前記信号線M7により前記多重化パルス信号出力手段に接続され、前記多重化パルス信号出力手段M8からの多重化パルス信号を気筒判別パルス信号及び点火時期パルス信号に分離し、各パルス信号に基づいて前記点火プラグM3を点火動作させるべく、前記イグニッションコイルM2に高電圧を発生させるイグナイタM9とを備えたことを要旨とするものである。

【0009】

【作用】上記構成によれば、気筒判別手段M5は、回転センサM4の検出信号に基づき、点火気筒を判別する。点火時期算出手段M6は、回転センサM4の検出信号に基づき、点火プラグM3の点火時期を算出する。多重化パルス信号出力手段M8は、気筒判別手段M5による気筒判別情報と、点火時期算出手段M6による点火時期情報とを多重化して多重化パルス信号を生成し、その多重化パルス信号を共通の信号線M7を介して出力する。イグナイタM9は、多重化パルス信号出力手段M8による多重化パルス信号を気筒判別パルス信号及び点火時期パルス信号に分離し、各パルス信号に基づいて点火プラグM3を点火動作させるべく、イグニションコイルM2に高電圧を発生させる。

【0010】その結果、イグナイタM9を駆動させるために必要な信号、即ち、気筒判別パルス信号及び点火時期パルス信号が共通の信号線にて出力され、信号線における送出時に生じる点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号との位相ズレが防止される。

【0011】

【実施例】

（第1実施例）以下、この発明を自動車用6気筒内燃機関（以下、エンジンという）に具体化した第1実施例を図面に従って説明する。

【0012】図1は、本実施例における点火制御装置の構成を示す図である。図1に示すように、本実施例の点火制御装置は、点火用高電圧を分配するためのディストリビュータを廃止するとともに、気筒当たり1個のパワートランジスタ8a~8f、1個のイグニションコイル9a~9f、1個の点火プラグ24a~24fを有している。そして、この点火制御装置では、各気筒毎の点火プラグ24a~24fが独立したタイミングで点火を行うように構成されている（一般に、このような点火システムを独立点火方式という）。

【0013】回転角センサ1は、例えばカムポジションセンサ内のシャフトに固定され、複数個（24個）の歯を有するロータと、ロータの歯に対向して設けられたピックアップコイルとから構成されている。そして、ロータが回転すると、ピックアップコイルにより所定クランク角度（30℃A）毎にエンジン回転数信号Neが検出される。

【0014】又、基準位置センサ2は、基準クランク角度（上死点位置TDC）に設けられた突起を有するロータと、ピックアップコイルとから構成されている。そして、ロータが回転すると、ピックアップコイルにより基準クランク角度毎に基準位置信号Gが検出される。なお、本実施例では、回転角センサ1及び基準位置センサ2により回転センサが構成されている。

【0015】電子制御ユニット（以下、ECUという）3は、周知のCPU、ROM、RAM等から構成される

論理演算回路である。そして、ECU3は、回転角センサ1からのエンジン回転数信号Neに基づいてエンジン回転数を検知するとともに、基準位置センサ2からの基準位置信号Gに基づいて点火気筒を判別する。又、ECU3は、エンジン回転数や、その他のエンジンの運転状態を示すパラメータ（吸入空気量、冷却水温度等）に基づいて、点火プラグ24a~24fの点火時期tPoff、及びイグニションコイル9a~9fの通電時間Tθを算出する。

【0016】さらに、ECU3は、ROM内に格納されている多重化点火パルス信号生成プログラムに従い、気筒判別情報及び点火時期情報を多重化して多重化点火パルス信号IGTを生成し、その多重化点火パルス信号IGTを点火出力ポートPTを介して出力する。なお、本実施例では、ECU3により気筒判別手段、点火時期算出手段、及び多重化パルス信号出力手段が構成されている。

【0017】又、イグナイタ（点火装置）4は、分離回路5、振分回路6、パワートランジスタ駆動回路7、及びパワートランジスタ8a~8fから構成されており、ECU3とイグナイタ4の分離回路5とは、一本の信号線Wにて接続されている。そして、分離回路5では、ECU3から入力された多重化点火パルス信号IGTが点火時期パルス信号IGtと気筒判別パルス信号IGdとに分離され、振分回路6では、気筒判別パルス信号IGdに従って通電パルス信号IGtが各気筒に振り分けられるようになっている。又、パワートランジスタ駆動回路7では、点火時期パルス信号IGtに基づいて各パワートランジスタ8a~8fに対してオン・オフ信号が出力されるようになっている。

【0018】さらに、パワートランジスタ8a~8fのコレクタ端子には、イグニションコイル9a~9fの一次側コイルが接続されており、パワートランジスタ8a~8fがオン状態となることにより、イグニションスイッチ23を介してバッテリー22のバッテリー電圧が一次側コイルに印加される。又、エンジンの1番気筒（#1）から6番気筒（#6）には点火プラグ24a~24fが配設されており、同プラグ24a~24fにはイグニションコイル9a~9fの二次側コイルが接続されている。そして、イグニションコイル9a~9fの一次側コイルへの通電を遮断することにより、二次側コイルに高電圧が発生し、点火プラグ24a~24fが点火動作する。

【0019】次いで、分離回路5及び振分回路6の詳細な構成について、図2に従い説明する。ECU3に接続された信号線Wには、反転ゲート10を介してスイッチング用バイポーラトランジスタ（以下、トランジスタという）11のベース端子が接続されている。トランジスタ11のコレクタ端子には一定電流源12が接続され、同コレクタ端子とエミッタ端子との間にはコンデンサ1

3が接続されている。又、電圧比較器15の反転入力端子には一定電流源12が接続され、同じく非反転入力端子には基準電圧Vrefを有する基準電圧源14が接続されている。従って、電圧比較器15は、基準電圧源14の基準電圧Vrefとコンデンサ13の電圧とを比較し、基準電圧Vrefがコンデンサ13の電圧よりも大きい場合のみ、Hレベル（ハイレベル）信号を出力する。さらに、電圧比較器15の出力端子には、反転ゲート16が接続されており、この反転ゲート16から点火時期パルス信号IGtが出力されるようになっている。

【0020】又、論理積ゲート17の入力側には、信号線W及び電圧比較器15の出力端子が接続されており、この論理積ゲート17から気筒判別パルス信号IGdが出力されるようになっている。

【0021】一方、振分回路6において、6進カウンタ19のリセット端子（CLR）には、後縁微分回路18を介して反転ゲート16が接続され、クロック端子（CLK）には、論理積ゲート17の出力端子が接続されている。又、6進カウンタ19の出力端子（Q0、Q1、Q2）はそれぞれ六分岐され、各分岐線には、論理積ゲート20a～20fが接続されている。

【0022】さらに、論理積ゲート21a～21fの入力側には、論理積ゲート20a～20fの出力端子及び分離回路5の反転ゲート16が接続されており、この論理積ゲート21a～21fの出力端子は図1のパワートランジスタ駆動回路7に接続されている。

*

$$t_s = t_{poff} - \{2 \cdot (NC - 1) \cdot T_p + (T_{pL} + T_\theta)\}$$

【0028】

【数2】 $t_{pon} = t_{poff} - (T_{pL} + T_\theta)$

ここで、“NC”は次の点火気筒番号、“Tp”は短幅パルス（既定値）のパルス幅、“TpL”は長幅パルスの既定パルス幅（既定値）である。

【0029】つまり、数式2に示すように、長幅パルスの出力開始時刻 t_{pon} は、点火時刻 t_{poff} と、通電時間 T_θ との両データに応じて決定される値である。これに対し、数式1に示すように、短幅パルスの出力開始時刻 t_s は、点火気筒番号に相応して変化し、短幅パルスの出力開始時刻 t_s と長幅パルスの出力開始時刻 t_{pon} との間の期間にて複数個の短幅パルス（気筒判別パルス）が出力されるようになっている。

【0030】さて、図3のルーチンが起動されると、ECU3は、先ずステップ101で次の点火気筒番号NC（本実施例では、“1”～“6”）のデータを読み込み、続くステップ102で点火プラグ24a～24fの点火時刻 t_{poff} 、及びイグニッションコイル9a～9fの通電時間 T_θ の各データを読み込む。

【0031】さらに、ECU3は、ステップ103で前記数式1を用い、当該点火気筒における短幅パルス（気筒判別パルス）の出力開始時刻 t_s を算出する。その後、ECU3は、ステップ104でカウント値Nを気筒

*【0023】以下、ECU3による多重化点火パルス信号IGTの生成処理、及びイグニタ4の分離回路5、振分回路6による多重化点火パルス信号IGTの分離・振分処理について、図3～図5を用いて説明する。

【0024】図3は、多重化点火パルス信号生成ルーチンを示したフローチャートであり、同ルーチンは、イグニッションスイッチ23のオン動作に伴いECU3により起動されるものである。図4は、図3のルーチンにより生成される多重化点火パルス信号IGTを示すタイムチャートである。

【0025】図4において、イグニッションコイル9a～9fの実通電パルス信号は、ECU3内の図示しない他のルーチンを用いて演算されるものであり、同パルス信号の立ち上がり時刻と立ち下がり時刻との間の期間にて通電時間 T_θ を示すとともに、立ち下がり時刻にて点火時刻 t_{poff} を示している。

【0026】又、図3のルーチンにて生成される多重化点火パルス信号IGTは、パルス数にて気筒判別情報を示す幅の短いパルス（以下、短幅パルス数という）と、点火時期情報を示す幅の長いパルス（以下、長幅パルスという）とを有している。そして、多重化点火パルス信号IGTにおいて、短幅パルスの出力開始時刻 t_s 、長幅パルスの出力開始時刻 t_{pon} 、及び点火時刻 t_{poff} は、次の数式1及び数式2の関係をなしている。

【0027】

【数1】

番号NCとし、カウント値iを「0」とする。

【0032】ECU3は、続くステップ105でカウント値Nを「1」減算するとともに、カウント値iを「1」加算する。そして、ECU3は、ステップ106でカウント値Nが「0」であるか否かを判別する。このとき、ステップ101にて読み込んだ気筒番号NCが「1」であれば、ステップ105の減算処理の結果がN=0となり、ECU3はステップ106からステップ111に移行する。又、気筒番号NCが「2」～「6」であれば、当初、ステップ105の減算処理の結果がN≠0となり、ECU3はステップ106からステップ107に移行する。

【0033】ECU3は、ステップ107で次の不等式が成立するか否かを判別することにより、ECU3内部の現在の時刻tが短幅パルスを立ち上げるタイミングであるか否かを判別する。

【0034】

【数3】 $t \geq t_s + 2 \cdot (i - 1) \cdot T_p$

即ち、当初において、i=1であれば、現在の時刻tが短幅パルスの出力開始時刻 t_s に達しているか否かが判別されることになる。

【0035】そして、ECU3は、数式3の不等式が成立するまでステップ107を繰り返し実行し、当該式が

成立した時点でステップ108に移行して、ECU3の点火出力ポートPTをHレベル（ハイレベル）に設定する。

【0036】ECU3は、ステップ109で次の不等式が成立するか否かを判別することにより、現在の時刻tが短幅パルスを立ち下げるタイミングであるか否かを判別する。

【0037】

【数4】 $t \geq t_s + (2 \cdot i - 1) \cdot T_p$

そして、ECU3は、数式4の不等式が成立するまでステップ109を繰り返し実行し、当該式が成立した時点でステップ110に移行して、点火出力ポートPTをLレベル（ロウレベル）に設定する。その後、ECU3は、ステップ105にリターンする。

【0038】以降、ECU3は、ステップ106でN=0を判別するまで、ステップ105～ステップ110を繰り返し実行する。その結果、ECU3は、点火気筒数に応じた数の短幅パルスの出力を行うことになる。

【0039】そして、N=0となった時点で、ECU3は、ステップ106からステップ111に移行し、前記数式2を用いて長幅パルスの出力開始時刻tponを算出する。

【0040】ECU3は、続くステップ112で現在の時刻tが長幅パルスの出力開始時刻tponに達しているか否かを判別し、達していなければ、ステップ112を繰り返し実行する。そして、ECU3は、 $t \geq t_{pon}$ となった時点でステップ113に移行し、点火出力ポートPTをHレベルに設定する。

【0041】又、ECU3は、ステップ114で現在の時刻tが点火時刻tpoffに達しているか否かを判別し、達していなければ、ステップ114を繰り返し実行する。そして、ECU3は、 $t \geq t_{poff}$ となった時点でステップ115に移行し、点火出力ポートPTをLレベルに設定する。

【0042】その後、ECU3は、ステップ115からステップ101にリターンし、以降、点火気筒毎に同様の処理を実行し、多重化点火パルス信号IGTを生成するとともに、同信号IGTを点火出力ポートPTを介して出力する。

【0043】次いで、イグニタ4の分離回路5及び振分回路6による多重化点火パルス信号IGTの分離・振分処理について説明する。図5は、多重化点火パルス信号IGTの分離・振分動作を示したタイムチャートであり、図5において、t1～t5のタイミングは、それぞれ点火プラグ24a（#1）～24e（#5）の点火時期を示している。

【0044】図5のaは、信号線Wを介して分離回路5に入力される多重化点火パルス信号IGTを示している。トランジスタ11は、その多重化点火パルス信号IGTのHレベル信号、又はLレベル信号に応じてスイッ

チング動作し、その結果、トランジスタ11がオンとなる場合のみ、コンデンサ13が充電される（図5のbで示す）。

【0045】電圧比較器15では、コンデンサ電圧と基準電圧源12の基準電圧Vrefとが比較され、電圧比較器15は、コンデンサ電圧が基準電圧Vref以下の場合、Hレベル信号を出力し、コンデンサ電圧が基準電圧Vrefを越える場合、Lレベル信号を出力する。そして、電圧比較器15の出力信号が反転ゲート16にて反転され、その反転信号が点火時期パルス信号IGtとして反転ゲート16から出力される（図5のcで示す）。

【0046】つまり、多重化点火パルス信号IGTのうち、長幅パルス部（点火時期情報を含む部分）はコンデンサ13の充電電圧が大きいため、Hレベル信号として出力され、短幅パルス部（気筒判別情報を含む部分）はコンデンサ13の充電電圧が小さいため、Lレベル信号として出力される。その結果、反転ゲート16の出力信号は、多重化点火パルス信号IGTから点火時期パルス信号IGtのみを分離させたものとなる。

【0047】又、論理積ゲート17では、多重化点火パルス信号IGTと、電圧比較器15の出力信号との論理積がとられ、両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される（図5のdで示す）。その結果、論理積ゲート17の出力信号は、多重化点火パルス信号IGTから気筒判別パルス信号IGdのみを分離させたものとなる。

【0048】一方、振分回路6において、後縁微分回路18では点火時期パルス信号IGtが後縁微分されて、点火時期パルス信号IGtの立ち下がりエッジを示すパルス信号が出力される（図5のeで示す）。6進カウンタ19では、論理積ゲート17からクロック端子（CLK）に入力されるクロック数に応じて、出力端子（Q0～Q2）の出力信号が変化する。又、同カウンタ19では、リセット端子（CLR）にリセット信号が入力されるタイミングで、出力信号が全てリセットされる（図5のf～hで示す）。そして、6進カウンタ19の出力信号に応じて論理積ゲート20a～20fのいずれかから、選択的にHレベル信号が出力される（図5のi～nで示す）。

【0049】又、論理積ゲート21a～21fでは、分離回路5からの点火時期パルス信号IGtと、論理積ゲート20a～20fの出力信号との論理積がとられ、両入力信号が、HレベルとなるタイミングでHレベル信号が出力される（図5のo～tで示す）。

【0050】そして、各論理積ゲート21a～21fの出力信号によりパワートランジスタ8a～8fを介してイグニッションコイル9a～9fに一次側電圧が印加され、その一次側電圧を遮断するタイミング（図5のt1～t5のタイミング）にて、高電圧の二次側電圧が発生し、点火プラグ24a～24fが点火動作する。

【0051】以上詳述したように、本実施例の内燃機関用点火制御装置では、気筒判別情報と点火時期情報とを多重化して多重化点火パルス信号 IGT を生成し、その多重化点火パルス信号 IGT を共通（一本）の信号線 W を介して出力するようにした。又、多重化点火パルス信号 IGT を気筒判別パルス信号 IGd 及び点火時期パルス信号 IGt に分離し、各パルス信号に基づいて点火プラグ 24a ~ 24f を点火動作させるべく、イグニッションコイル 9a ~ 9f に高電圧を発生させるようにした。

【0052】従って、本実施例によれば、ECU3 からイグニタ4へ送出される信号（気筒判別情報及び通電時間情報）を一本の信号線 W にて出力することが可能となり、信号線の削減という効果を得ることができる。又、本実施例によれば、信号線や、信号線に接続されたフィルタ回路等の特性のばらつきに関係なく、パルス信号に位相ズレが生じることはない。その結果、点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号との位相ズレを防止して高精度な点火制御を行うことができる。

【0053】次に、本発明の第2実施例及び第3実施例について説明する。なお、以下の説明において第1実施例と同様の構成を有するものについては省略する。

（第2実施例）前記第1実施例では、多重化点火パルス信号 IGT をソフトウェア（ECU3）にて生成したが、第2実施例では、同多重化点火パルス信号 IGT をハードウェアにて生成する。

【0054】図6~図8は、第2実施例の内燃機関用点火制御装置の構成を示すブロック図である。図6に示すように、多重化点火パルス信号生成回路31は、センサ信号処理部32と多重化点火パルス信号生成部33とから構成されており、センサ信号処理部32には回転角センサ1及びECU3が接続されている。この回転角センサ1は、例えば、ホール素子にて構成され、10℃A毎にHレベル信号及びLレベル信号を交互に出力するものである。

【0055】又、多重化点火パルス信号生成回路31には、ECU3が接続されるとともに、信号線Wを介してイグニタ4が接続されている。なお、この第2実施例では、多重化点火パルス信号生成回路31により多重化パルス信号出力手段が構成されるものとする。

【0056】図7には、多重化点火パルス信号生成回路32のセンサ信号処理部32の詳細な構成を示す。同図に示すように、回転角センサ1からのエンジン回転数信号 Ne は波形整形回路35を通して入力されるようになっており、同波形整形回路35には、前縁微分回路36及び後縁微分回路37が接続されている。

【0057】SRフリップフロップ38のセット端子（S）には、ECU3の出力ポート（PST）が接続され、同じくリセット端子（R）には後縁微分回路40を介してSRフリップフロップ39の出力端子（Q2）が接続されている。

【0058】論理積ゲート42の入力側には、SRフリップフロップ38の出力端子（Q1）及び後縁微分回路37が接続されている。又、カウンタ41のクロック端子（CLK）には、論理積ゲート42の出力端子が接続され、同じくリセット端子（CLR）には、後縁微分回路40を介してSRフリップフロップ39の出力端子（Q2）が接続されている。さらに、同じくプリセット端子（PR）及びデータ入力端子（Din）には、それぞれECU3の出力ポート（PPR, PD0, PD1, PD2）が接続されている。

【0059】論理積ゲート43の入力側には、SRフリップフロップ38の出力端子（Q1）及び前縁微分回路36が接続されている。又、SRフリップフロップ39のセット端子（S）には、論理積ゲート43の出力端子が接続され、同じくリセット端子（R）には、カウンタ41の出力端子（Q3）が接続されている。そして、このSRフリップフロップ39の出力端子（Q2）から第1の気筒判別信号SAが出力されるようになっている。又、論理積ゲート44の入力側には、SRフリップフロップ39の出力端子（Q2）及び波形整形回路35が接続されており、この論理積ゲート44から第2の気筒判別信号SBが出力されるようになっている。

【0060】図8には、多重化点火パルス信号生成回路31の多重化点火パルス信号生成部33の詳細な構成を示す。同図に示すように、第2の気筒判別信号SBは二分岐され、各信号線は後縁微分回路46及び前縁微分回路47に接続されている。

【0061】論理和ゲート49の入力側には、前縁微分回路47が接続されるとともに、前縁微分回路51を介してマグニチュードコンパレータ50の出力端子（A=B）が接続されている。SRフリップフロップ48のセット端子（S）には、後縁微分回路46が接続され、同じくリセット端子（R）には、論理和ゲート49の出力端子が接続されている。

【0062】論理積ゲート53の入力側には、SRフリップフロップ48の出力端子（Q）及び基準クロック生成回路54が接続されている。カウンタ52のクロック端子（CLK）には、論理積ゲート53の出力端子が接続され、同じくリセット端子（CLR）には、論理和ゲート49の出力端子が接続されている。従って、カウンタ52のリセット端子（CLR）には、SRフリップフロップ48のリセット端子（R）と同じ信号が入力される。

【0063】一方、マグニチュードコンパレータ50の入力端子（A0, A1, ..., An）には、カウンタ52の出力端子（Q0, Q1, ..., Qn）が接続され、同じく入力端子（B0, B1, ..., Bn）には、データラッチ回路55の出力端子（OUT）が接続されている。データラッチ回路55には、前縁微分回路56を介して第1の気筒判別信号SAが入力されると

もに、予め、ECU3にて演算された通電時間データがラッチされており、マグニチュードコンパレータ50の人力端子(B0~Bn)にそのラッチ信号を出力する。

【0064】さらに、論理積ゲート57、58の入力側には、それぞれSRフリップフロップ48の出力端子(Q)と、第1の気筒判別信号SAの信号線とが接続されており、このうち、論理積ゲート58の入力側には第1の気筒判別信号SAの反転信号が入力されるようになっている。論理積ゲート57出力端子には、単安定回路59が接続されており、論理積ゲート57の出力信号は同単安定回路59にて一定パルス幅に調整される。又、論理和ゲート60の入力側には、単安定回路59及び論理積ゲート58が接続されている。そして、論理和ゲート60の出力端子に接続された信号線Wからは、多重化点火パルス信号生成部33にて生成された多重化点火パルス信号IGTが出力される。

【0065】次に、多重化点火パルス信号生成回路31の動作を図9及び図10のタイムチャートを用いて説明する。まず、図9に従い、センサ信号処理部32における動作を説明する。回転角センサ1は、図9のaに示すエンジン回転数信号Neを出力する。即ち、360℃Aの間(各TDC間)に18個のパルス信号が出力される。

【0066】エンジン回転数信号Neは、前縁微分回路36及び後縁微分回路37にて微分され、前縁微分回路36にてエンジン回転数信号Neの立ち上がりエッジを示すパルス信号が出力されるとともに、後縁微分回路37にてエンジン回転数信号Neの立ち下がりエッジを示すパルス信号が出力される(図9のb、cで示す)。ECU3では、第1及び第2の気筒判別信号SA、SBの出力を開始するタイミングを決定するためのパルス信号が、出力ポート(PST)を介して出力される(図9のdで示す)。

【0067】SRフリップフロップ38では、セット信号(ECU3の出力信号)が入力されるタイミングで、出力端子(Q1)の出力信号がLレベルからHレベルに変化する。又、リセット端子(R)にリセット信号(SRフリップフロップ39の立ち下がり信号)が入力されるタイミングで、出力端子(Q1)の出力信号がHレベルからLレベルに変化する(図9のeで示す)。

【0068】論理積ゲート43では、前縁微分回路36の前縁微分信号と、SRフリップフロップ38の出力信号との論理積がとられ、同ゲート43の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図9のfで示す)。又、論理積ゲート42では、後縁微分回路37の後縁微分信号と、SRフリップフロップ38の出力信号との論理積がとられ、同ゲート42の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図9のgで示す)。

【0069】又、カウンタ41では、ECU3にて求め

られた気筒判別データが入力端子(Din)を介して入力されてプリセットされる。そして、カウンタ41へのクロック信号に応じて気筒判別データに基づく信号が出力される(図9のhで示す)。なお、図9は、判別された気筒番号が「3」である場合を示すものである。

【0070】SRフリップフロップ39では、セット端子(S)にセット信号(論理積ゲート43の出力信号)が入力されるタイミングで、出力端子(Q2)の出力信号がLレベルからHレベルに変化する。又、リセット端子(R)にリセット信号(カウンタ41の出力信号)が入力されるタイミングで、出力端子(Q2)の出力信号がHレベルからLレベルに変化する(図9のiで示す)。そして、このSRフリップフロップ39から第1の気筒判別信号SAが出力されることになる。

【0071】さらに、論理積ゲート44では、SRフリップフロップ39の出力信号と、センサ出力信号との論理積がとられ、同ゲート44の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図9のkで示す)。そして、この論理積ゲート44から第2の気筒判別信号SBが出力されることになる。

【0072】次いで、図10に従い、多重化点火パルス信号生成部33における動作を説明する。図10のa、bは、前述したセンサ信号処理部32から出力される第1、第2の気筒判別信号SA、SBを示すものである。又、第2の気筒判別信号SBは、後縁微分回路46及び前縁微分回路47にて微分され、後縁微分回路46にて第2の気筒判別信号SBの立ち下がりエッジを示すパルス信号が出力されるとともに、前縁微分回路47にて第2の気筒判別信号SBの立ち上がりエッジを示すパルス信号が出力される(図10のc、dで示す)。

【0073】SRフリップフロップ48では、セット端子(S)にセット信号(後縁微分回路46の出力信号)が入力されるタイミングで、出力端子(Q)の出力信号がLレベルからHレベルに変化する。又、リセット端子(R)にリセット信号(論理和ゲート49の出力信号)が入力されるタイミングで、出力端子(Q)の出力信号がHレベルからLレベルに変化する(図10のfで示す)。

【0074】基準クロック信号は、基準クロック生成回路54にて生成される(図10のeで示す)。論理積ゲート53では、基準クロック信号と、SRフリップフロップ48の出力信号との論理積がとられ、その出力信号がクロック信号としてカウンタ52のクロック端子(CLK)に入力される(図10のgで示す)。

【0075】従って、SRフリップフロップ48の出力信号がHレベルに保持される期間のみ、基準クロック信号がカウンタ52のクロック端子(CLK)に入力され、そのクロック信号に従いカウンタ52の出力端子(Q0~Qn)の出力信号が変化する。そして、カウンタ52のリセット端子(CLR)にリセット信号が入力

されるタイミングで、カウンタ52の出力端子(Q0～Qn)が全てリセットされる(図10のhで示す)。

【0076】一方、マグニチュードコンパレータ50において、入力信号(A0～An)と入力信号(B0～Bn)とを比較した結果、両入力信号が一致すれば、マグニチュードコンパレータ50の出力端子(A=B)の出力信号はLレベルからHレベルに変化する。すると、SRフリップフロップ48のリセット端子(R)及びカウンタ52のリセット端子(CLR)にリセット信号が入力され、前述した通り、各出力信号が全てリセットされる。その結果、マグニチュードコンパレータ50の入力信号(A0～An)は、入力信号(B0～Bn)よりも小さくなり、出力端子(A=B)の出力信号が直ちにHレベルからLレベルに変化するとともに、出力端子(A<B)の出力信号がLレベルからHレベルに変化する(図10のj, kで示す)。このように、SRフリップフロップ48の出力端子(Q)は、マグニチュードコンパレータ50の入力端子(B0～Bn)への入力信号に応じたパルス列を生成する。

【0077】さらに、論理積ゲート57では、第1の気筒判別信号SAと、SRフリップフロップ48の出力信号との論理積がとられ、同ゲート57の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図10のlで示す)。又、論理積ゲート58では、第1の気筒判別信号SAの反転信号と、SRフリップフロップ48の出力信号との論理積がとられ、同ゲート58の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図10のmで示す)。

【0078】単安定回路59では、論理積ゲート57の出力信号がパルス時間幅一定のパルス列に調整される(図10のnで示す)。又、論理積ゲート60では、単安定回路59の出力信号と、論理積ゲート58の出力信号との論理和がとられることにより、両出力信号が合成され、その合成信号(多重化点火パルス信号IGT)が信号線Wを介して出力される(図10のoで示す)。

【0079】その後、第1実施例にて説明したように、多重化点火パルス信号IGTは、イグナイタ4にて点火時期パルス信号IGtと気筒判別パルス信号IGdとに分離され、さらに、点火時期パルス信号IGtが気筒判別パルス信号IGdに応じて気筒毎に振り分けられる。

【0080】以上詳述したように、第2実施例の内燃機関用点火制御装置では、多重化パルス信号生成回路31にて多重化点火パルス信号IGTを生成し、その信号を信号線Wを介してイグナイタ4に出力するようにした。そして、この第2実施例によれば、第1実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【0081】又、本実施例では、回転角センサ1の出力信号を用いて処理信号を生成し、パルス時間幅一定のパルス列を生成した後、再度合成するようにした。つまり、気筒判別パルス列となる部分のパルス列の時間幅

は、回転角センサ1の出力パルス幅、即ち、エンジン回転数に依存するため、一定とならないが、単安定回路59により常に一定のパルス時間幅を有するパルス列を生成することができる。その結果、分離回路5のコンデンサ13を用いて、多重化点火パルス信号IGTを点火時期パルス信号IGtと気筒判別パルス信号IGdと分離する際、点火時期パルス信号IGtによりコンデンサ充電電圧と、気筒判別パルス信号IGdによるコンデンサ充電電圧とを明確に区別することができ、多重化点火パルス信号IGTの分離を確実に行うことができる。

(第3実施例) 第3実施例では、イグナイタ4の分離回路5の構成を変更した例を示す。

【0082】図11は、第3実施例における分離回路5の構成を示すブロック図である。同図に示すように、論理積ゲート71の入力側には、多重化点火パルス信号IGTを入力するための信号線Wと、基準クロック生成回路72とが接続されている。カウンタ73のクロック端子(CLK)には、論理積ゲート71の出力端子が接続され、リセット端子(CLR)には後縁微分回路74を介して信号線Wが接続されている。従って、カウンタ73において、多重化点火パルス信号IGTは、基準クロック信号のカウント入力を制御する信号として使用され、後縁微分回路74の出力信号はカウンタリセットに使用される。

【0083】マグニチュードコンパレータ75の入力端子(A0, A1, A2, A3)には、カウンタ73の出力端子(Q0, Q1, Q2, Q3)が接続され、同じく入力端子(B0, B1, B2, B3)には、既定値設定回路76が接続されている。ここで、既定値設定回路76にて設定される既定値は、カウンタ73の出力信号(カウント数)の大きさを判別するものであり、この既定値により多重化点火パルス信号IGTのパルス幅の選別が行われる。なお、本実施例では既定値を「4」(2進数では「0100」)に設定しており、マグニチュードコンパレータ75の入力端子(B0～B3)の入力信号は「4」に保持されている。従って、マグニチュードコンパレータ75の入力端子(A0～A3)の入力信号(カウンタ73の出力信号)が、2進数で「0011」以下であれば、マグニチュードコンパレータ75は出力端子(A<B)からHレベル信号を出力する。又、マグニチュードコンパレータ75の入力端子(A0～A3)の入力信号が、2進数で「0101」以上であれば、マグニチュードコンパレータ75は出力端子(A>B)からHレベル信号を出力する。

【0084】論理積ゲート77の入力側には、マグニチュードコンパレータ75の出力端子(A>B)と、信号線Wとが接続されており、同論理積ゲート77の出力端子から点火時期パルス信号IGtが出力されるようになっている。又、論理積ゲート78入力側には、マグニチュードコンパレータ75の出力端子(A<B)と、信号

線Wとが接続されており、同論理積ゲート78の出力端子から気筒判別パルス信号IGdが出力されるようになっている。

【0085】以下、図12のタイムチャートを用いて分離回路5の動作を説明する。図12のaには、分離回路5に inputsされる多重化点火パルス信号IGTを示している。基準クロック信号は、基準クロック生成回路72にて生成され(図12のbで示す)、論理積ゲート71を介してカウンタ73のクロック端子(CLK)に inputsされる。つまり、多重化点火パルス信号IGTがHレベルとなる期間のみ、カウンタ73のクロック端子(CLK)に基準クロック信号が inputsされることになる。又、後縁微分回路74では、多重化点火パルス信号IGTが後縁微分され、多重化点火パルス信号IGTの立ち下がりエッジを示すパルス信号が出力される(図12のcで示す)。

【0086】そして、カウンタ73のクロック信号に従いカウンタ73の出力端子(Q0~Q3)の出力信号が変化する。又、カウンタ73のリセット端子(CLR)にリセット信号が inputsされるタイミングで、カウンタ73の出力端子(Q0~Q3)は全てLレベルにリセットされる。つまり、カウンタ73は、多重化点火パルス信号IGTの立ち上がりエッジにてリセットされることになる(図12のd~g)。

【0087】一方、マグニチュードコンパレータ75では、カウンタ73からの入力信号(A0~A3)と、既定値設定回路76からの入力信号(B0~B3)とが比較され、両入力信号の比較結果に応じて、出力端子(A>B), (A=B), (A<B)のいずれか一つからHレベル信号が出力される(図12のh~jで示す)。

【0088】論理積ゲート77では、マグニチュードコンパレータ75の出力端子(A>B)の出力信号と、多重化点火パルス信号IGTとの論理積がとられ、同ゲート77の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図12のkで示す)。そして、論理積ゲート77から点火時期パルス信号IGtが出力される。つまり、論理積ゲート77にて出力される信号は、多重化点火パルス信号IGTからパルス幅の広いパルス信号だけを分離したものとなる。

【0089】又、論理積ゲート78では、マグニチュードコンパレータ75の出力端子(A<B)の出力信号と、多重化点火パルス信号IGTとの論理積がとられ、同ゲート78の両入力信号がHレベルの場合のみ、Hレベル信号が出力される(図12のlで示す)。そして、論理積ゲート78から気筒判別パルス信号IGdが出力される。つまり、論理積ゲート77にて出力される信号は、多重化点火パルス信号IGTからパルス幅の広いパルス信号だけを分離したものとなる。

【0090】このように、本第3実施例では、既定値設定回路76にて既定値を設定し、その既定値を基準にし

て、短いパルス幅のパルス信号(気筒判別パルス部)と、長いパルス幅のパルス信号(点火時期パルス部)とを分離するようにした。その結果、第3実施例の内燃機関用点火制御装置でも、前記第1実施例と同様の作用効果を得ることができ、点火時期制御の精度を向上させることができる。

【0091】なお、本発明は、前記各実施例に限定されるものではなく、次の様態にて具体化することもできる。前記実施例では、多重化点火パルス信号を一本の信号線で送出するように構成したが、共通の信号線にて送出される信号が、点火時期情報と気筒判別情報とを多重化させたものであれば、複数本の信号線にて送出するようにしてもよい。例えば、4気筒内燃機関の場合であれば、1, 3番気筒の多重化点火パルス信号と、2, 4番気筒の多重化点火パルス信号とを別々の二本の信号線にて送出するようにしてもよい。このとき、各信号線を介して、点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号とを多重化した信号が送出されるが、仮にそのうちの一本が断線した場合には、正常な一本の信号線にて点火制御が実行される。

【0092】つまり、二本の信号線のうちの一本の信号線で制御が行うことにより、制御精度は若干低下するが、その信号線には点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号とが多重化されているため、一本の信号線でも点火制御に必要な最小限の情報を得ることが可能となる。

【0093】又、本発明の内燃機関用点火制御装置を、オーバーラップ通電を採用した点火制御に用いてもよい。つまり、このオーバーラップ通電制御は、複数本の信号線にて多重化点火パルス信号を送出し、その多重化点火パルス信号において、点火順が連続する気筒のイグニションコイルの通電時間をオーバーラップさせるものである。この場合においても、点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号とを共通の信号線にて送出可能であるため、従来の点火制御装置を用いたオーバーラップ通電制御に対し、信号線の削減を図ることができる。

【0094】さらに、前記各実施例では、独立点火方式の点火システムに具体化したが、同期点火方式(複数気筒を同時に点火する方式)の点火システムに具体化することもできる。

【0095】

【発明の効果】この発明によれば、信号線の削減を図るとともに、点火時期パルス信号と気筒判別パルス信号との位相ズレを防止して高精度な点火制御を行うことができるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例における内燃機関用点火制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例における分離回路及び振分回路を示すブロック図である。

【図3】多重化点火パルス信号生成ルーチンを示すフロ

ーチャートである。

【図4】図3の説明に供するタイムチャートである。

【図5】第1実施例における内燃機関用点火制御装置の動作説明に供するタイムチャートである。

【図6】第2実施例における内燃機関用点火制御装置の構成を示すブロック図である。

【図7】多重化点火パルス信号生成回路のセンサ信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図8】多重化点火パルス信号生成回路の多重化点火パルス信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図9】センサ信号処理部の動作説明に供するタイムチャートである。

【図10】多重化点火パルス信号生成部の動作説明に供するタイムチャートである。

【図11】第3実施例における分離回路の構成を示すブロック図である。

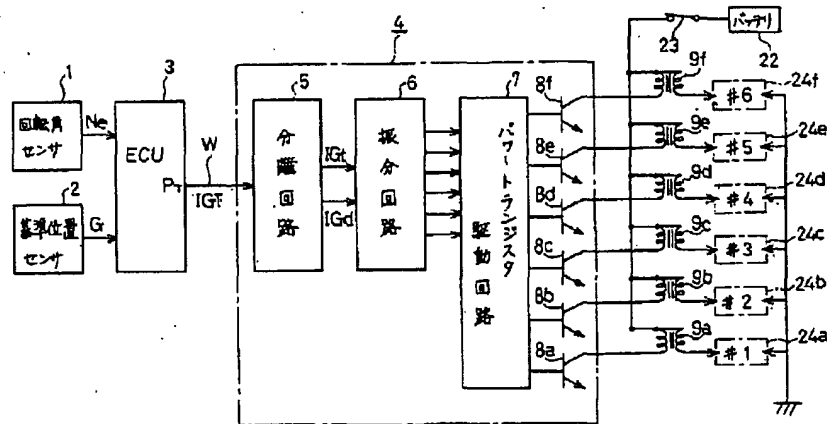
【図12】第3実施例における分離回路の動作説明に供するタイムチャートである。

【図13】クレームに対応したブロック図である。

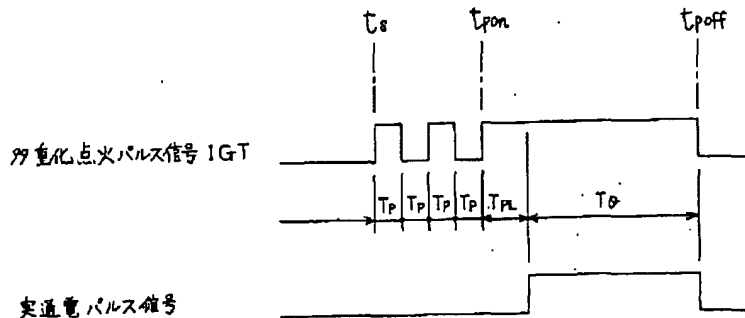
【符号の説明】

1…回転センサとしての回転角センサ、2…回転センサとしての基準位置センサ、3…気筒判別手段、点火時期算出手段、多重化パルス信号出力手段としてのECU、4…イグナイタ、9a～9f…イグニションコイル、24a～24f…点火プラグ、31…多重化パルス信号出力手段としての多重化点火パルス信号生成回路、W…信号線。

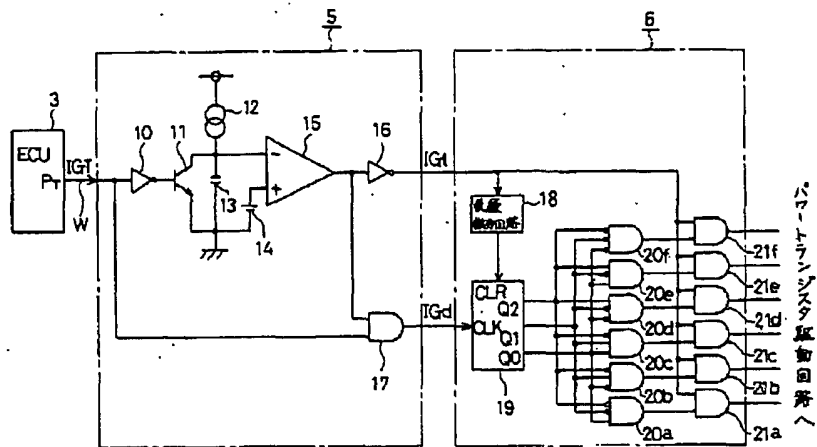
【図1】



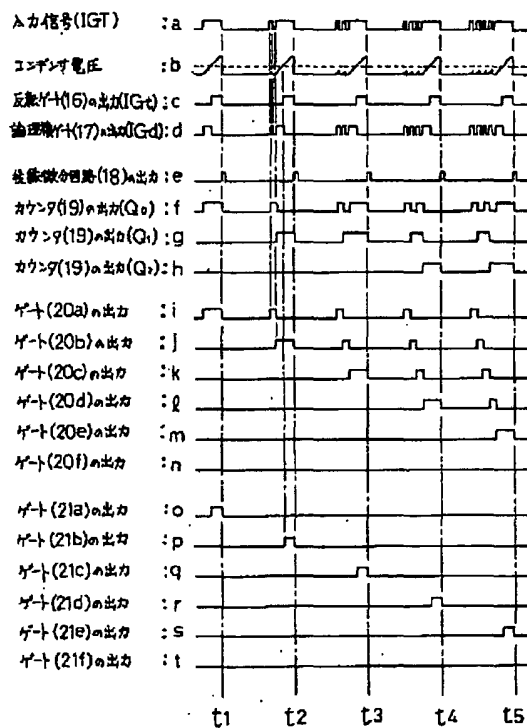
【図4】



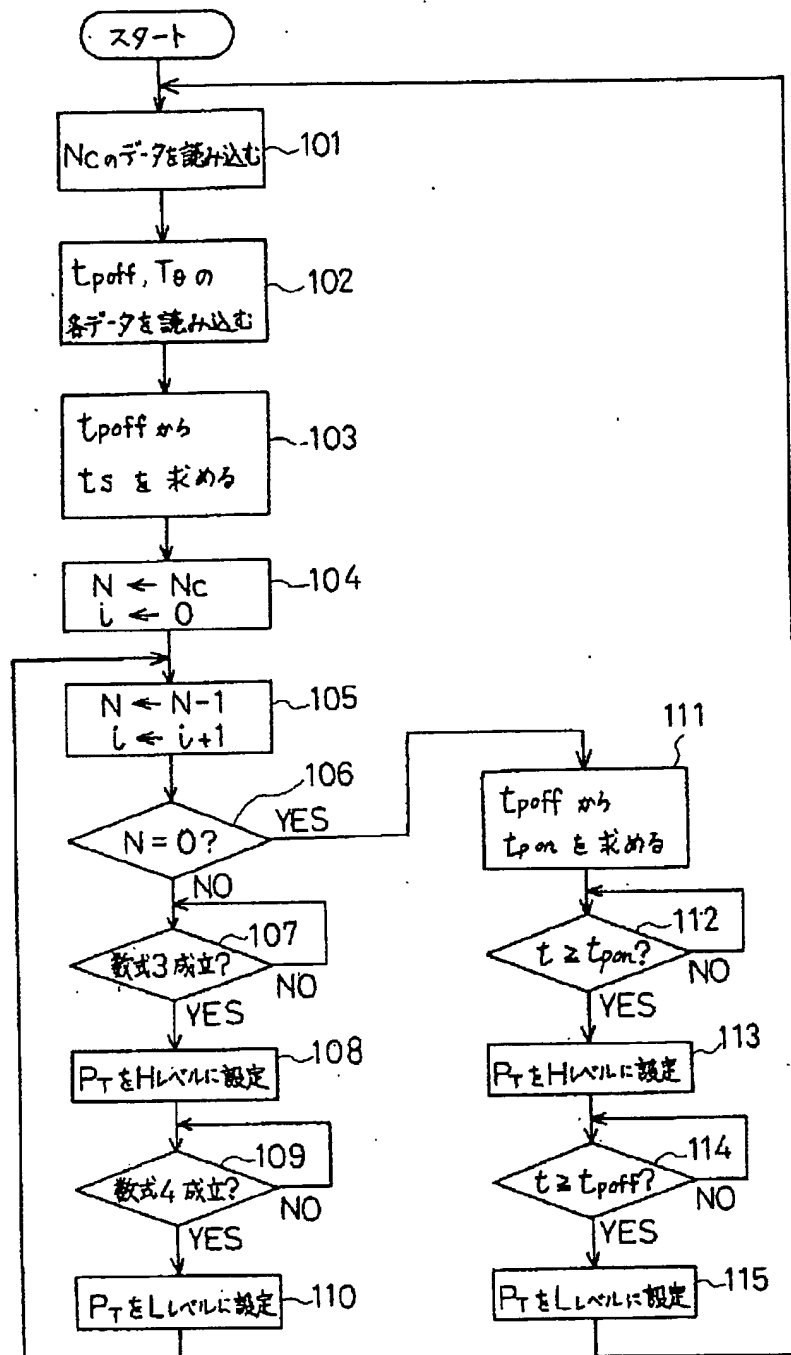
【図2】



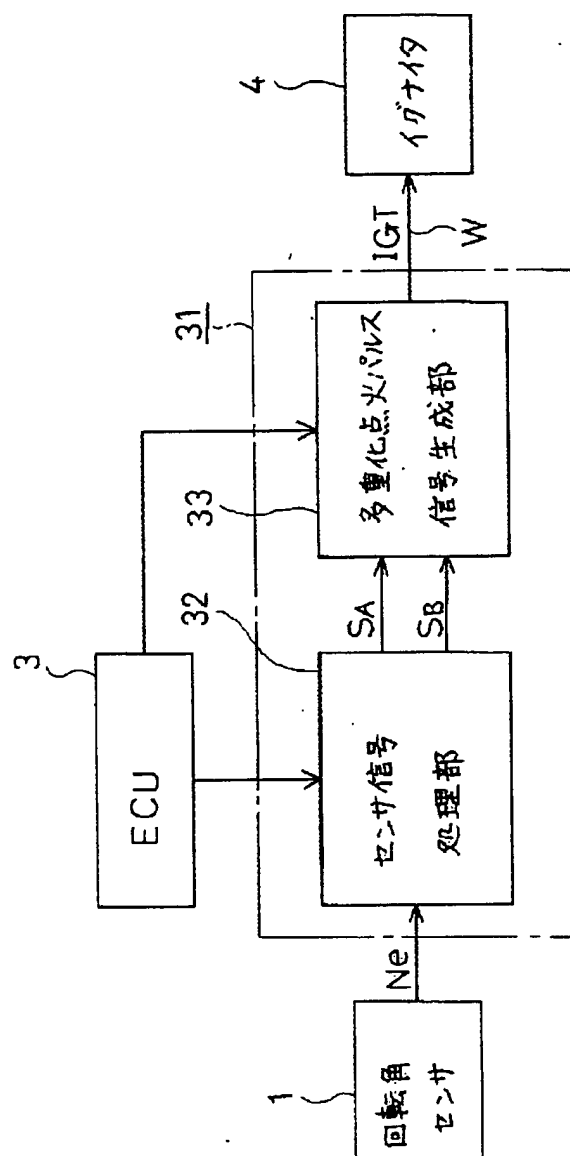
【図5】



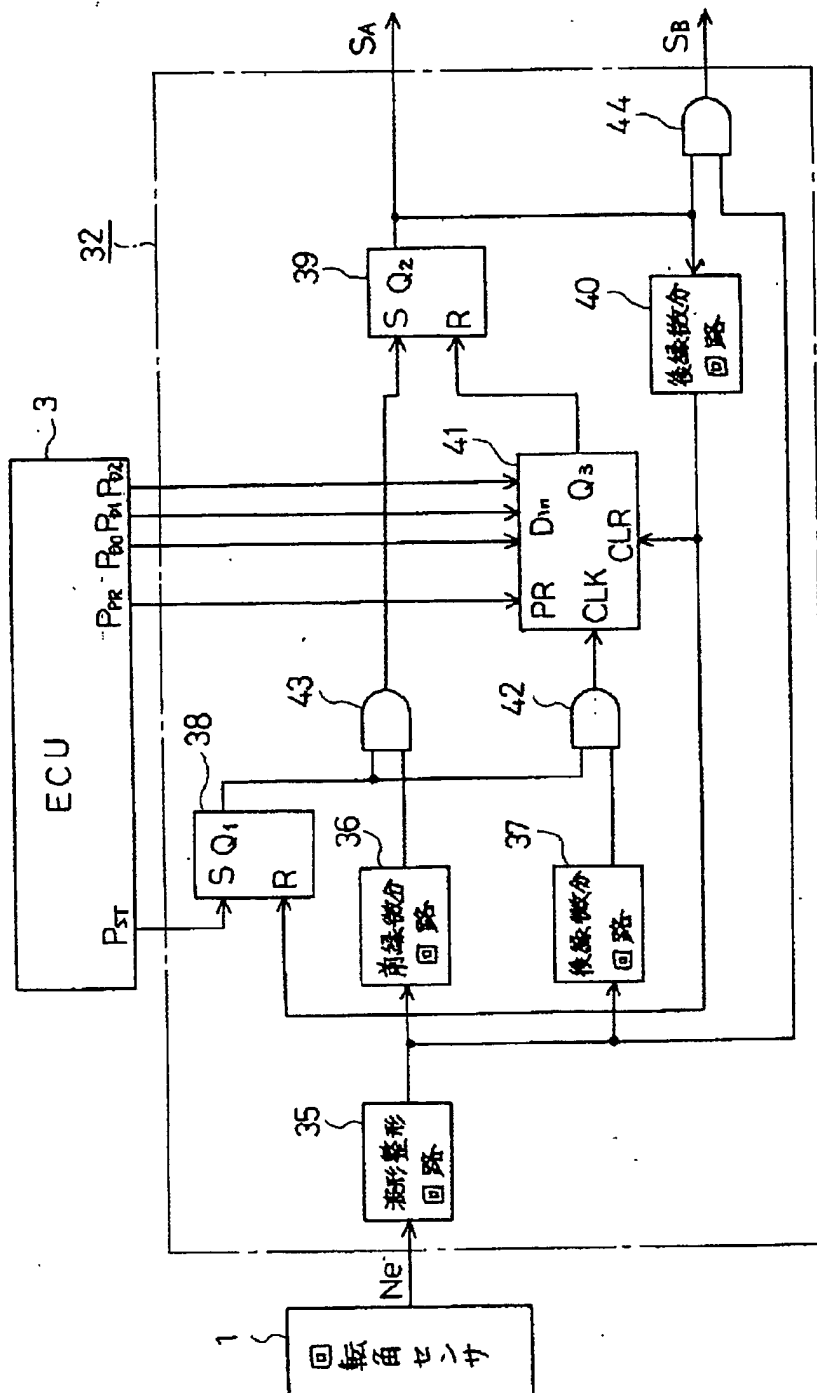
【図3】



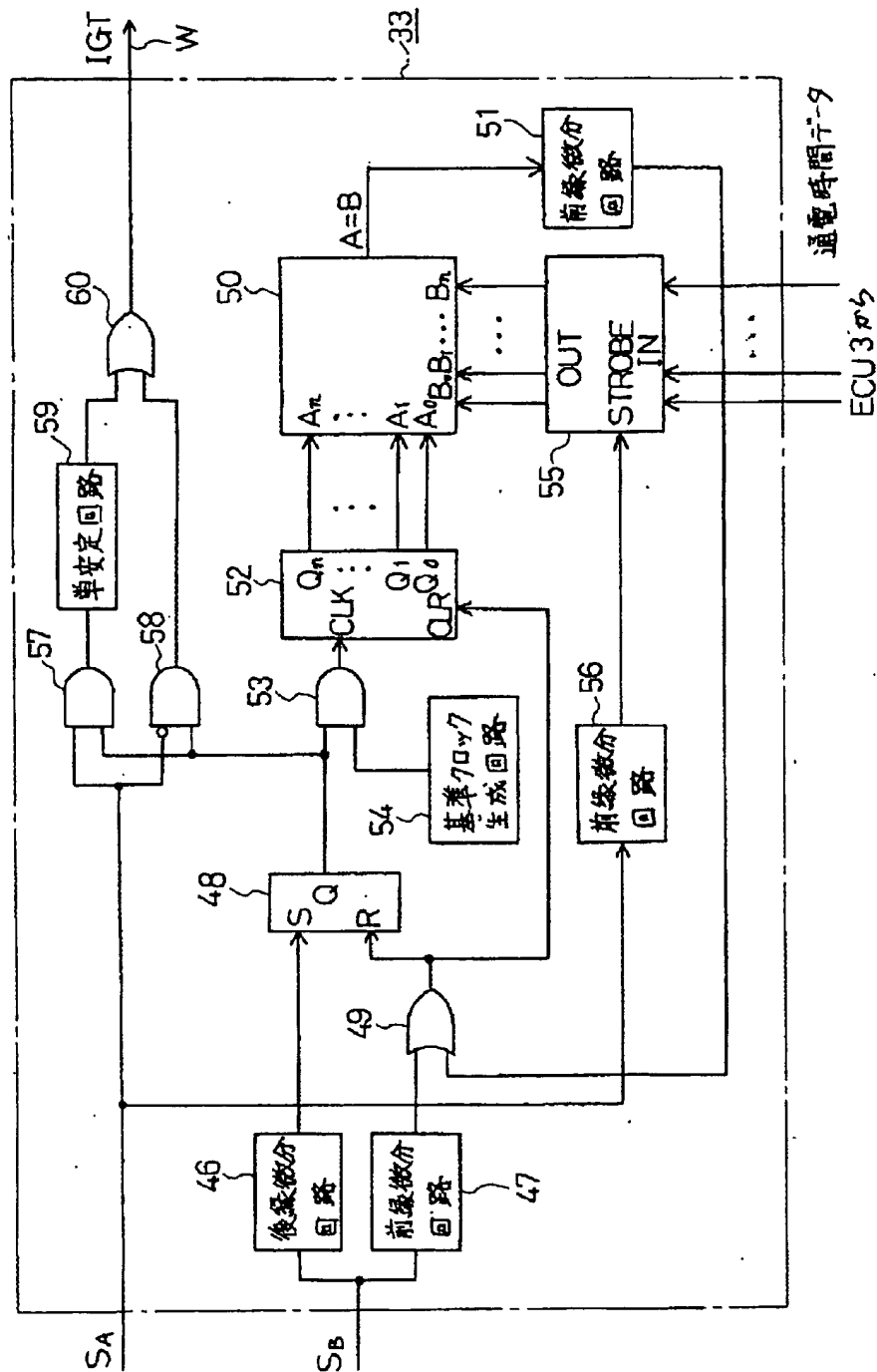
【図6】



【図7】



【図8】



【図12】

